پژوهش در تغذیه ورزشی
سال دوم، شماره ۳، آذر ۱۴۰۲، صص ۲۹-۲۱

مقاله پژوهشی

https://researchinexercisenutrition.com

https://doi.org/10.22034/ren.2024.140203.1041

اثر مصرف شیر پس از تمرینات مقاومتی بر اشتها و انرژی دریافتی در زنان غیرورزشکار

بهاره رفیعیان [۱]، محسن ابراهیمی [۲] ✉

تاریخ دریافت:۱۴۰۲/۰۹/۰۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۲۸

چکیده

هدف: مقدار کاهش وزن ناشی از ورزش به اثر فعالیت ورزشی بر میزان غذای دریافتی نیز بستگی دارد؛ شیر، ماده غذایی مناسب و متداول پس از ورزش محسوب می شود؛ بنابراین در پژوهش حاضر اثر مصرف شیر پس از تمرین مقاومتی، بر اشتها و انرژی دریافتی در زنان غیرورزشکار بررسی شد.

روش‌شناسی: روش تحقیق از نوع نیمه‌تجربی بود که به روش متقاطع متعادل انجام شد. آزمودنی‌ها ۱۰ زن سالم غیرورزشکار با دامنه سنی ۲۰ تا۳۰ سال و شاخص توده‌ی بدنی (BMI) ۲۰ تا ۲۵ بودند که در دو روز متفاوت، یک بار۴۰۰ میلی‌لیتر شیر و یک بار ۴۰۰ میلی‌لیتر آب‌پرتقال (هم‌کالری شده) را با فاصله‌ی ۱ هفته پس از تمرین مقاومتی مصرف کردند. آزمودنی‌ها در هشت نوبت پرسش‌نامه اشتها را پر کردند و کالری دریافتی در روز تمرین و ۲۴ ساعت بعد از آن اندازه‌گیری شد. از آزمون آماری t همبسته برای بررسی داده‌ها استفاده شد.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که انرژی دریافتی و اشتها پس از مصرف شیر نسبت به آب‌پرتقال در وعده‌ی ناهار پس از تمرین مقاومتی به‌طور معنی‌داری کاهش یافت ($p\leq ۰/۰۵$)؛ همچنین میزان کالری دریافتی در ۲۴ ساعت پس از ورزش، به‌طور معنی‌داری کمتر از آب‌پرتقال بود ($p\leq ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که شیر می‌تواند ماده‌ی مغذی مفیدی برای کنترل اشتها و انرژی دریافتی پس از ورزش مقاومتی و همچنین بخشی از راه‌کارهای برنامه‌های کنترل وزن باشد.

واژگان کلیدی: اشتها، انرژی دریافتی، شیر، ورزش مقاومتی.

۱- کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

۲- دانشیار فیزیولوژی ورزشی، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

✉ **نویسنده مسئول:**
mebrahimi@semnan.ac.ir

ISSN:۲۹۸۰-۸۹۶۰

تمامی حقوق این مقاله برای نویسندگان محفوظ است.

ارجاع دهی:

Rafeean B, Ebrahimi M. The effect of milk consumption after resistance exercise on appetite and energy intake in untrained women. **Research in Exercise Nutrition.** 2023 Nov 22;2(3):21-29. https://doi.org/10.22034/ren.2024.140203.1041

Original Article

REN

https://doi.org/10.22034/ren.2024.140203.1041 Research in Exercise Nutrition 2023; 2(3): 21-29

The effect of milk consumption after resistance exercise on appetite and energy intake in untrained women

Bahareh Rafieean [1] and Mohsen Ebrahimi [2]✉

Received: 2023/11/27 **Accepted: 2024/02/17**

Abstract

Aims: The amount of weight loss caused by exercise also depends on the effect of exercise on the amount of food received. Milk is a suitable and common food after exercise. Therefore, the present study was conducted with the aim of investigating the effect of milk consumption after resistance training (RT) on appetite and energy intake in non-athlete women.

Methods: The research method was quasi-experimental which was performed in a conterbalanced and crossover designed. Subjects were 10 healthy non-athlete women with an average age of 20 to 30 years and BMI 20 to 25 who consumed 400 ml of milk and/or 400 ml of orange juice (isocaloriec) after resistance training on two different days with one week apart. Subjects completed an appetite questionnaire, and energy intake was measured on the day of training and 24 hours afterward. Paired t-test was used to analyze the data.

Results: The findings showed that energy intake and appetite decreased significantly after consuming milk compared to orange juice during lunch after resistance training ($p<0/05$). Also, calorie intake in 24 hours after exercise was significantly lower than orange juice ($P\leq0.05$).

Conclusion: The results of the present study showed that milk can be a useful to control appetite and energy intake after resistance exercise and also part of the strategies of weight control programs.

Key words: Resistance Exercise, Appetite, Energy Intake, Milk.

[1]. Master of Science Exercise Physiology, Department of Sport Sciences, Faculty of Humanities, Semnan University, Semnan, Iran.

[2]. Associate Professor Of Exercise Physiology, Department Of Sport Sciences, Faculty Of Humanities, Semnan university, Semnan, Iran.

✉ **Corrispondig author:** mebrahimi@semnan.ac.ir

ISSN:2980-8960

All rights of this article are reserved for authors.

Citation:

Rafeean B, Ebrahimi M. The effect of milk consumption after resistance exercise on appetite and energy intake in untrained women. **Research in Exercise Nutrition.** 2023 Nov 22;2(3):21-29. https://doi.org/10.22034/ren.2024.140203.1041.

مقدمه

شیر ماده‌ی غذایی غنی از مواد مغذی و حاوی پروتئین با کیفیت زیاد (۲۴ گرم در لیتر)، کربوهیدرات (۵۰ گرم در لیتر)، الکترولیت‌ها، کلسیم و سایر مواد مغذی و اجزای فعال زیستی، مانند فاکتور رشد شبه انسولین (IGF-I) است که همگی می‌توانند رشد استخوان و عضله را تسهیل کنند (۱). کربوهیدرات‌های موجود در شیر بستری را برای گلیکوژن عضلانی فراهم می‌کند (۲). این خصوصیات از نظر تئوری، شیر را به‌عنوان نوعی نوشیدنی ریکاوری عالی برای مصرف بعد از ورزش مقاومتی و استقامتی معرفی می‌کند. اخیراً تحقیقات زیادی درباره‌ی فواید شیر به‌عنوان نوشیدنی، به‌ویژه پس از هر دو ورزش قدرتی و استقامتی انجام شده است (۳). از طرفی مصرف غذاهای پروتئینی نیز می‌تواند از آتروفی عضلانی جلوگیری یا پیشرفت آتروفی را آهسته کنند. در شرایطی که تمرینات قدرتی با مصرف غذاهای پروتئینی همراه شود که به سنتز عضله کمک می‌کنند، نتایج بهتری حاصل خواهد شد (۴). مصرف شیر بعد از ورزش می تواند اثرات منفی آسیب عضلانی ناشی از ورزش را کاهش دهد (۵) و همچنین ترکیب مصرف شیر با تمرینات ورزشی مقاومتی باعث افزایش عضله می‌شود (۶).

تمرینات مقاومتی روی افزایش توده‌ی عضلانی یعنی هایپرتروفی و کاهش چربی مؤثر بوده و سلامت کلی را در طیف وسیعی از جمعیت بهبود می‌بخشد (۷). افزایش توده‌ی عضلانی پس از تمرین مقاومتی به کنترل بهتر متابولیک منجر می‌شود (۸). فعالیت بدنی معمولاً تأثیر مستقیم بر کمبود انرژی دارد که این امر سبب کاهش انرژی و کاهش وزن می‌شود و همچنین با تأثیر بر تنظیم اشتها، به‌صورت غیرمستقیم بر وزن بدن تأثیر می‌گذارد (۹-۱۲). فعالیت بدنی به تنهایی و بدون برنامه‌ی غذایی به‌سختی در درمان چاقی موثر است؛ اما ورزش در ترکیب با رژیم غذایی باعث کاهش وزن بیشتر نسبت به رژیم غذایی به‌تنهایی می‌شود (۱۳).

علاوه بر فعالیت بدنی که می‌تواند بر اشتها اثرگذار باشد، نوع تغذیه پس از انجام فعالیت بدنی هم می‌تواند بر اشتها و انرژی دریافتی اثر بگذارد (۱۴). مصرف لبنیات و پروتئین‌های شیر باعث افزایش احساس سیری و کاهش مصرف غذا و کاهش پاسخ گلوکز خون به‌تنهایی یا همراه با کربوهیدرات می‌شود (۱۵). نقش پروتئین‌ها در تحریک حس سیری و افزایش ترشح هورمون‌های معده‌ای‌روده‌ای شناخته شده است (۱۶). نوشیدنی‌های حاوی پروتئین دریافت انرژی در وعده‌ی غذایی بعدی را کاهش می‌دهد (۱۷).

با این وجود هنوز مشخص نیست که مصرف شیر پس از تمرینات مقاومتی چه اثری بر انرژی دریافتی و اشتها پس از فعالیت و روزهای بعد از آن دارد. این موضوع از آنجا اهمیت پیدا می کند که در برخی از موارد تمرینات مقاومتی برای کنترل وزن انجام می شود که در این موارد کم شدن اشتها و انرژی دریافتی یک مزیت محسوب می شود اما برای افرادی که به دنبال افزایش وزن و افزایش توده عضلانی هستند افزایش اشتها و افزایش انرژی مصرفی مد نظر است. به همین منظور، پژوهش حاضر قصد دارد اثر مصرف شیر پس از فعالیت مقاومتی بر اشتها و انرژی دریافتی در زنان غیرورزشکار را بررسی کند.

روش‌شناسی

پژوهش حاضر به صورت نیمه تجربی، طرح متقاطع و متعادل، با هدف بررسی اثر مصرف شیر بعد از تمرین مقاومتی بر ۱۰ زن غیرورزشکار انجام گرفت. جامعه‌ی این تحقیق از بین جمعیت زنان جوان با میانگین سنی ۲۰ تا۳۰ سال بود. پرسش‌نامه اطلاعات فردی به ۱۵ نفر از افراد داده شد پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه و فرم سلامت، روند کار به آزمودنی‌ها شرح داده شد و افراد واجد شرایط باتوجه به معیار ورودی و خروجی وارد تحقیق شدند سپس ۱۰ نفر از داوطلبان انتخاب شدند. قبل از انجام پروتکل تمرینی تحقیق و برای آشناسازی افراد با نحوه‌ی انجام آزمون، اندازه‌گیری‌های قد و وزن انجام شد و از آزمودنی‌ها خواسته شد که ۴۸ ساعت پیش از تمرین، از انجام هرگونه فعالیت ورزشی شدید و مصرف مواد کافیئن‌دار خوداری کنند. آزمودنی‌ها در ساعت ۱۰ صبح به آزمایشگاه فیزیولوژی ورزش مراجعه کردند. آزمودنی‌ها به فاصله‌ی هر ۴۵ دقیقه به پرسش‌نامه‌ی اشتها پاسخ دادند. یک ساعت پس از آزمون، وعده‌ی ناهار از پیش‌تعیین شده با ترکیب ثابت ولی به مقدار دلخواه به آزمودنی‌ها داده شد. بعد از ناهار تا ۲۴ ساعت همه‌ی مواد غذایی مصرفی توسط آزمودنی‌ها در برگه‌ی ثبت مواد غذایی ثبت شد و میزان انرژی مواد غذایی مصرفی افراد از طریق نرم‌افزار، توسط پژوهشگر محاسبه شد.

نحوه اجرای پژوهش

در جلسه‌ای جداگانه قبل از شروع آزمون، پس از گزینش آزمودنی‌ها جلسه‌ای به‌منظور آشنایی افراد با روند آزمون و محیط آزمایشگاه طراحی شد و ارزیابی ترکیب بدن به عمل آمد. هدف اصلی این جلسه همچنین آشناشدن آزمودنی‌ها با حرکات مختلف از طریق وزنه‌های آزاد و ماشین‌های تمرین با وزنه و محیط آزمایشگاه بود. ابتدا اطلاعات اولیه ازجمله داده‌های دموگرافیک مربوط به قد، وزن، سن و شاخص توده‌ی بدنی آزمودنی‌ها ثبت شد. بعد از اندازه‌گیری ترکیب بدن و آشناسازی آزمودنی‌ها، 1RM برای همه‌ی حرکات با استفاده از فرمول برزیسکی تعیین شد. (۱۹).

آزمودنی‌ها در دو جلسه یک بار برای تمرین مقاومتی و مصرف شیر و یک بار برای تمرین مقاومتی و مصرف آب‌پرتقال، در باشگاه حضور یافتند؛ پس از گرم‌کردن آزمودنی‌ها با حرکات کششی مناسب که نوع آن برای همه یکسان بود، با ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه‌ی از پیش‌تعیین‌شده شروع به اجرای فعالیت مقاومتی کردند. بعد از تمرین مقاومتی، ۴۰۰ میلی‌لیتر شیر یا ۴۰۰ میلی‌لیتر آب‌پرتقال دریافت کردند. لازم به ذکراست ازآنجاکه میزان انرژی آب‌پرتقال بیشتر بود، برای هم‌تراز بودن انرژی، ۳۵۶ میلی‌لیتر آب‌پرتقال با ۴۴ میلی‌لیتر آب مخلوط شد تا با شیر هم‌تراز شود. یک وعده‌ی غذایی به‌میزان دلخواه، ۶۰ دقیقه بعد آزمون در اختیار تمام آزمودنی‌ها در هفته‌ی اول و دوم قرار گرفت. وعده‌ی غذایی شامل ماکارونی و سس گوشت به‌میزان دلخواه (۵۲٪ کربوهیدرات، ۱۴٪ پروتئین، ۳۴٪ چربی) و سالاد با ارزش غذایی ۵۰۰ کیلوکالری (۳۸٪ کربوهیدرات، ۹٪ پروتئین، ۶۱٪ چربی) بود؛ به‌نحوی که ترکیب غذا برای همه ثابت، ولی مقدار آن دلخواه باشد (۱۸).

بعد از ناهار، تا ۲۴ ساعت تمام مواد غذایی مصرفی توسط آزمودنی‌ها در برگه‌ی ثبت مواد غذایی ثبت شده و محاسبه‌ی میزان انرژی مواد غذایی مصرفی افراد از طریق نرم‌افزار رژیم غذایی N4 توسط پژوهشگر انجام شد.

اندازه‌گیری متغیرهای پژوهش

آزمودنی‌ها پس از ۱۰ دقیقه گرم‌کردن با حرکات کششی و نرمشی، تمرینات با وزنه (پرس سینه، پرس پا، زیربغل قایقی، جلوپا و ساق پا ایستاده) را با ۷۰ درصد 1RM در دو دور با ۱۰ تکرار و یک دور با ۱۲ تکرار اجرا کردند. بین حرکات یک دقیقه استراحت بود. در هر دو جلسه مقدار وزنه‌ها و شدت جلسه یکسان بود. در هر جلسه‌ی تمرینی، پنج تا هفت دقیقه گرم‌کردن و پنج تا هفت دقیقه سردکردن شامل تمرینات کششی و نرمشی منظور شد. از آزمودنی‌ها خواسته شد طی دو هفته آزمون، تغییری در رژیم غذایی خود ایجاد نکنند و آزمودنی‌ها در طول دو هفته تمرین باید در فاز لوتئال قرار می‌داشتند.

تحلیل آماری: به‌منظور تعیین طبیعی‌بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو ویلک استفاده شد. برای مقایسه‌ی موارد اندازه‌گیری‌شده در جلسات فعالیت و کنترل از آزمون t همبسته استفاده شد. روش توصیف داده‌ها در این مطالعه، اندازه‌ی شاخص گرایش مرکزی و پراکندگی بود. سطح معنی‌داری برای تمام تحلیل‌های آماری ($p\leq۰.۰۵$) در نظر گرفته شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه‌ی ۲۰ تجزیه‌وتحلیل شد.

یافته‌ها

بر اساس نتایج طبق نتایج جدول شماره ۱، میزان انرژی دریافتی در زمان وعده‌ی ناهار پس از مصرف شیر به‌طور معنی‌داری کمتر از مصرف آب‌پرتقال بود ($p\leq۰.۰۵$) و مصرف شیر بعد از تمرینات مقاومتی اثر معنی‌داری بر انرژی دریافتی ۲۴ ساعت پس از ورزش نداشت. طبق نتایج جدول شماره ۲، مقدار انرژی دریافتی ۲۴ ساعته پس از ورزش در روز مصرف شیر به‌طور معنی‌داری کمتر از روز مصرف آب‌پرتقال بود ($p\leq۰/۰۵$) و مصرف شیر بعد از تمرینات مقاومتی اثر معنی‌داری بر اشتها نداشت.

همچنین طبق جدول شماره ۳ و نمودار ۱، در گروهی که شیر مصرف کرده بودند، میزان اشتها پس از مصرف شیر کاهش معنی‌داری پیدا کرد ($p\leq۰/۰۵$) و میزان اشتها قبل از ناهار به‌طور معنی‌داری در روز مصرف شیر کمتر از روز مصرف آب‌پرتقال بود ($p\leq۰.۰۵$).

جدول ۱. مشخصات فردی آزمودنی‌ها برحسب میانگین و انحراف استاندارد.

متغیرها	گروه کنترل
سن (سال)	۲۵/۶۹ ± ۲/۷۵
وزن (کیلوگرم)	۷۵/۱۵ ± ۷/۳۰
قد (سانتی‌متر)	۱۷۴/۴۶ ± ۷/۲۱
شاخص توده بدنی (کیلوگرم/ مترمربع)	۲۴/۶۵ ± ۱/۲۸

جدول ۱. میانگین کالری دریافتی و نتایج آزمون t همبسته در زمان وعده‌ی ناهار

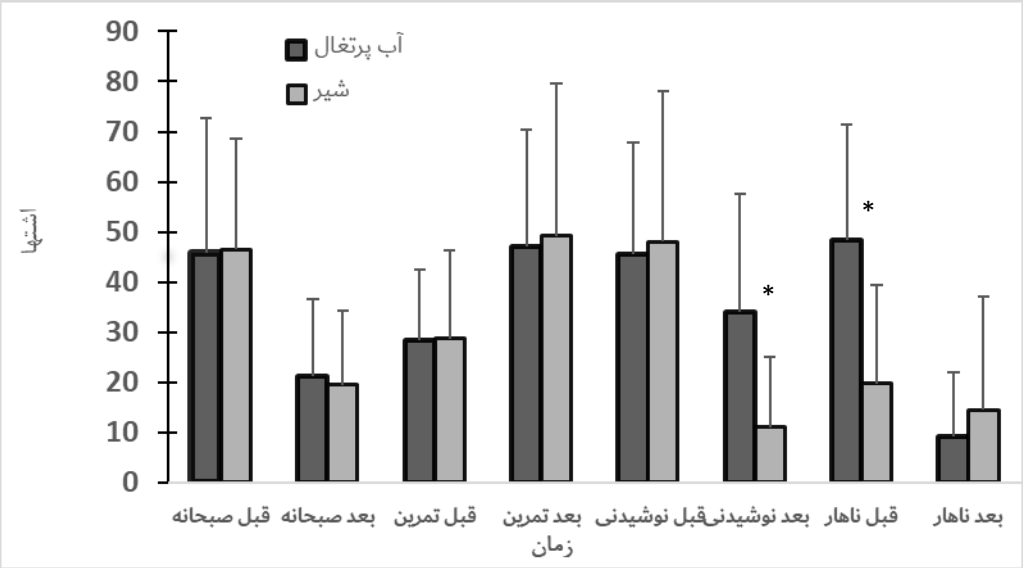
متغیر	میانگین	انحراف‌استاندارد	t	df	P
شیر	۲۴۴/۱۳	۸۲/۷۵	-۴/۵۳	۹	۰/۰۰۱
آب‌پرتقال	۳۷۰/۸۴	۱۱۵/۸۹			

جدول ۲. میانگین کالری دریافتی و نتایج آزمون t همبسته در طول ۲۴ ساعت

متغیر	میانگین	انحراف‌استاندارد	t	df	P
شیر	۱۲۰۴/۷۶	۲۱۸/۰۹	-۴/۹۷	۹	۰/۰۰۱
آب‌پرتقال	۲۰۱۶/۸۶	۵۱۶/۲۴			

جدول ۳. میانگین اشتهای آزمودنی‌ها و نتایج آزمون t همبسته

میانگین اشتها	شیر	آب‌پرتقال	t	df	P
قبل صبحانه	۴۶/۵۰±۲۲/۱۴	۴۵/۷۵±۲۶/۸۵	۱۰۲	۹	۰/۹۲
بعد صبحانه	۱۹/۵۰±۱۴/۹۰	۲۱/۲۵±۱۵/۳۸	-۰/۲۷۸	۹	۰/۷۸
قبل تمرین	۲۸/۷۵±۱۷/۵۴	۲۸/۵۰±۱۳/۹۲	۰/۵۵	۹	۰/۹۵
بعد تمرین	۴۹/۲۵±۳۰/۲۵	۴۷/۰۰±۲۳/۳۶	۰/۲۹۸	۹	۰/۷۷
قبل مصرف نوشیدنی	۴۸/۰۰±۳۰/۰۳	۴۵/۵۰±۲۲/۲۱	۰/۳۴۵	۹	۰/۷۳
بعد مصرف نوشیدنی	۱۱/۰۰±۱۴/۰۶	۳۴/۰۰±۲۳/۶۴	-۳/۴۷	۹	۰/۰۰۷
قبل ناهار	۱۹/۷۵±۱۹/۶۶	۴۸/۲۵±۲۳/۰۷	-۲/۶۹	۹	۰/۰۲
بعد ناهار	۱۴/۵۰±۲۲/۵۲	۹/۲۵±۱۲/۷۹	۰/۶۷	۹	۰/۵۱



نمودار ۱. میانگین اشتهای آزمودنی‌ها. * نشان دهنده تفاوت معنی دار در سطح ($p\leq ۰.۰۵$)

مصرف شیر بعد از تمرینات مقاومتی اثر معنی‌داری بر درشت مغذی‌ها در وعده ناهار نداشت. طبق جدول شماره ۴، میزان کربوهیدرات و پروتئین افرادی که شیر مصرف کردند نیز نسبت به گروه دیگر (آب‌پرتقال) در زمان وعده‌ی ناهار به‌طور معنی‌داری کمتر بود؛ اما میزان چربی‌ها در هر دو گروه (شیر و آب‌پرتقال) اختلاف معنی‌داری نداشت ($p\leq ۰.۰۵$).

جدول ٤. میانگین انرژی دریافتی درشت‌مغذی‌ها در زمان وعده‌ی ناهار

متغیر	شیر	آب‌پرتقال
میزان کربوهیدرات در وعده‌ی ناهار (کیلوکالری)	۱۴۲/۲۸±۴۹/۹۳	۲۲۶/۴۸±۷۳/۰۷
میزان پروتئین در وعده‌ی ناهار (کیلوکالری)	۴۵/۷۳±۱۵/۷۴	۷۳/۰۸±۲۳/۷۴
میزان چربی‌ها در وعده‌ی ناهار (کیلوکالری)	۶۲/۱۰±۱۳/۵۱	۷۰/۳۸±۲۶/۴۰

جدول ٥. نتایج آزمون t همبسته درشت‌مغذی‌ها در وعده‌ی ناهار

متغیر	t	df	P
کربوهیدرات شیر و آب‌پرتقال	-۴/۵۴	۹	۰/۰۰۱
پروتئین شیر و آب‌پرتقال	-۴/۴۶	۹	۰/۰۰۲
چربی شیر و آب‌پرتقال	-./۹۹	۹	۰/۳۴

مصرف شیر بعد از تمرینات مقاومتی اثر معنی‌داری بر درشت‌مغذی‌ها در ۲۴ ساعت بعد از ورزش ندارد. طبق نتایج جدول ۷، میزان کربوهیدرات و چربی‌های گروهی که شیر مصرف کردند نیز در طول ۲۴ ساعت به‌طور معنی‌داری کمتر از گروه آب‌پرتقال بود؛ اما میزان پروتئین در هر دو گروه اختلاف معنی‌داری نداشت ($p\leq ۰.۰۵$).

جدول ٦. میانگین انرژی دریافتی درشت‌مغذی‌ها در طول ۲۴ ساعت

متغیر	شیر	آب‌پرتقال
میزان کربوهیدرات (کیلوکالری)	۶۸۶/۸۴±۱۷۳/۶۴	۱۲۲۳/۸۴±۴۱۷/۹۳
میزان پروتئین (کیلوکالری)	۲۲۱/۰۸±۵۸/۲۵	۲۸۵/۱۶±۱۱۸/۷۷
میزان چربی‌ها (کیلوکالری)	۳۳۲/۰۱±۱۴۵/۶۱	۴۷۳/۷۶±۱۹۰/۸۰

جدول ۷. نتایج آزمون تی همبسته‌ی درشت‌مغذی‌ها در طول ۲۴ ساعت

متغیر	t	df	P
کربوهیدرات ۲۴ساعته‌ی شیر و آب‌پرتقال	-۴/۱۹	۹	۰/۰۰۲
پروتئین ۲۴ساعته‌ی شیر و آب‌پرتقال	-۱/۳۶	۹	۰/۲۰
چربی ۲۴ساعته‌ی شیر و آب‌پرتقال	-۳/۳۱	۹	۰/۰۰۹

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که مصرف شیر پس از تمرین مقاومتی سبب کاهش معنی‌داری در انرژی و میزان اشتها دریافتی می‌شود؛ و نیز انرژی دریافتی ۲۴ ساعت پس از تمرین مقاومتی را کاهش داد. در مطالعات قبلی نیز شیر به‌عنوان نوشیدنی غنی از پروتئین نسبت به نوشیدنی‌های کربوهیدراتی، اثر ایجاد سیری بیشتری داشت (۱۸).

هارپر و همکاران (۲۰۰۷) اثر نوشیدنی کربوهیدراتی بر احساس اشتها و انرژی دریافتی را با نوشیدنی شیر شکلات مقایسه کردند. نتایج افزایش معنی‌داری را در احساس سیری و کاهش احساس میل به غذا پس از مصرف شیرشکلات در مقایسه با نوشیدنی‌های کربوهیدراتی نشان داد که با نتایج حاصل از پژوهش ما هم‌خوانی دارد؛ اما در زمینه‌ی انرژی دریافتی، هم‌سو با پژوهش ما نبود؛ زیرا به‌طور جزئی انرژی دریافتی در وعده‌ی غذایی پس از مصرف شیر کاهش یافت که البته این کاهش معنی‌دار نبود (۲۰). هم‌سو با پژوهش‌های موجود، رامبولد و همکاران (۲۰۱۵) برای نخستین بار نشان دادند که مصرف ۶۰۰ میلی‌لیتر شیر در مقایسه با ۶۰۰ میلی‌لیتر آب‌پرتقال هم‌انرژی با آن پس از فعالیت ورزشی سبب کاهش معنی‌دار انرژی دریافتی در زنان ورزشکار تفریحی شده است، که با نتایج حاصل از پژوهش حاضر هم‌خوانی دارد؛ اما در احساس اشتهای آزمودنی‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نکردند که برخلاف نتایج حاصل از این پژوهش است (۱۸).

در مطالعه‌ای که اثرات مکمل کربوهیدرات و پروتئین به‌شکل شیرکاکائو، کربوهیدرات ایزوکالری و دارونما را روی سازگاری‌های تمرینی شامل تمرین هوازی در طول ۴/۵ هفته مقایسه کرد، مشخص شد که بهبودهای vo2 max در شیرکاکائو به‌مراتب بیشتر از ایزوکالری و دارونما بود. در گروه شیرکاکائو در مقایسه با گروه ایزوکالری، بهبودهای بیشتری در ترکیب بدن، برای کل بدن و تنه یافت شد. نتیجه می‌گیریم که مکمل با تمرین پس از شیرکاکائو به‌طور مؤثرتری از ایزوکالری به‌تنهایی، قدرت هوازی و ترکیب بدن را بهبود می‌بخشد (۲).

کلسیم موجود در شیر نیز می‌تواند یکی دیگر از عوامل کاهش اشتها پس از مصرف شیر باشد. مطالعات گنزالز و همکاران (۲۰۰۹) درباره‌ی اثر منابع مختلف پروتئین بر اشتها و انرژی مصرفی در افراد انجام شد؛ نتایج نشان داد مصرف کازئین نسبت به پروتئین وی باعث کاهش مصرف انرژی می‌شود؛ بنابراین کازئین نسبت به پروتئین آب پنیر، قدرت سیری بیشتری دارد (۲۱).

به‌طور کلی دو سیستم برای تنظیم انرژی دریافتی وجود دارد؛ تنظیم کوتاه‌مدت که از خوردن بیش از حد در هر وعده‌ی غذایی جلوگیری می‌کند و تنظیم طولانی‌مدت که مقدار طبیعی ذخایر انرژی بدن را کنترل می‌کند (۲۲). مراکز سیری و گرسنگی در هیپوتالاموس وجود دارند. هسته‌های جانبی هیپوتالاموس به‌عنوان مرکز تغذیه عمل می‌کنند و نشان داده شده است که تحریک این ناحیه سبب افزایش اشتها و مصرف مواد غذایی می‌شود. پرخوری برعکس تخریب هیپوتالاموس جانبی موجب فقدان میل به غذا و لاغری پیش‌رونده خواهد شد. وضعیتی که با کاهش وزن بارز، ضعف عضلانی و کاهش متابولیسم مشخص می‌شود. هسته‌های شکمی میانی هیپوتالاموس به‌عنوان مراکز سیری عمل می‌کنند. تحریک الکتریکی این ناحیه می‌تواند سبب سیری کامل شود. از سوی دیگر، تخریب هسته‌های شکمی میانی سبب مصرف بیش از اندازه‌ی غذا و افزایش وزن می‌شود. به نظر می‌رسد هسته‌های اطراف بطنی، خلفی میانی و قوسی‌شکل هیپوتالاموس دریافت غذا را تنظیم می‌کنند؛ مثلاً ضایعات هسته‌های اطراف بطنی، موجب خوردن بیش از حد می‌شود، در حالی که ضایعات هسته‌های خلفی میانی رفتار خوردن را تضعیف می‌کند. هسته‌های قوسی‌شکل هیپوتالاموس محل‌هایی هستند که هورمون‌های متعددی که از لوله‌ی گوارش و بافت چربی ترشح می‌شود، در آن‌ها اثر کرده و موجب تنظیم دریافت غذا و همچنین مصرف انرژی می‌شود (۲۳). هیپوتالاموس از چند طریق اطلاعات لازم را برای مصرف بیشتر یا منع مصرف مواد غذایی دریافت می‌کند؛ به‌طور مثال پیام‌هایی از مجرای گوارشی دریافت می‌کند که اطلاعات حسی را درباره‌ی پرشدن معده فراهم می‌کند، پیام‌هایی شیمیایی از مواد غذایی موجود در خون، گلوکز، اسیدهای آمینه و اسیدهای چرب دریافت می‌کند که به‌معنای سیری است و پیام‌هایی نیز از هورمون‌های گوارشی و قشر بینایی، بویایی و چشایی مغز دریافت می‌کند که بر رفتار تغذیه‌ای اثر می‌گذارد (۲۴). باتوجه به نقش تعیین‌کننده‌ی پروتئین‌ها در مهار اشتها و کاهش انرژی دریافتی و باتوجه‌به اینکه نسبت میزان پروتئین موجود در شیر تقریباً چهار برابر میزان پروتئین‌های موجود در آب‌پرتقال است، کاهش اشتها و انرژی دریافتی پس از مصرف شیر در پژوهش حاضر دور از انتظار نیست؛ به‌علاوه بیان شده است که نوع کربوهیدرات، ساختار لیپیدها و محتوی کلسیم موجود در شیر نیز می‌تواند در چگونگی ایجاد اثر بر اشتها، تأثیرگذار باشد (۲۵).

برای شناخت عمیق‌تر سازوکارهای تأثیر مصرف شیر پس از فعالیت ورزشی بر هورمون‌های درگیر در تنظیم اشتها و تعادل انرژی، به پژوهش‌های بیشتری نیاز است؛ اما باتوجه‌به پژوهش حاضر در ارتباط با مهار اشتها و کاهش انرژی دریافتی و همچنین پژوهش‌های قبلی مبنی بر استفاده از شیر به‌عنوان نوشیدنی مغذی در دوران بازگشت به دوران اولیه‌ی پس از فعالیت ورزشی،

می‌توان مصرف شیر را برای افراد غیرورزشکار که برای ثبات یا کاهش وزن فعالیت می‌کنند، مفید دانست.

تشکر و قدردانی

از تمامی عوامل و شرکت کنندگانی که در اجرای این پژوهش همکاری صمیمانه داشتند، سپاسگزاریم.

تعارض منافع

بر اساس نظر نویسندگان، هیچ گونه تعارض منافعی در این مقاله وجود ندارد.

منابع

1. Wiley AS. Does milk make children grow? Relationships between milk consumption and height in NHANES 1999–2002. American Journal of Human Biology: The Official Journal of the Human Biology Association. 2005;17(4):425-41.
2. Ferguson-Stegall L, McCleave E, Ding Z, Doerner III PG, Liu Y, Wang B, et al. Aerobic exercise training adaptations are increased by postexercise carbohydrate-protein supplementation. Journal of nutrition and metabolism. 2011;2011.
3. Roy BD. Milk: a smart recovery choice for athletes.
4. Lemon PW, Berardi JM, Noreen EE. The role of protein and amino acid supplements in the athlete's diet: does type or timing of ingestion matter? Current sports medicine reports. 2002;1(4):214-21.
5. Cockburn E, Hayes PR, French DN, Stevenson E, St Clair Gibson A. Acute milk-based protein–CHO supplementation attenuates exercise-induced muscle damage. Applied physiology, nutrition, and metabolism. 2008;33(4):775-83.
6. Josse AR, Tang JE, Tarnopolsky MA, Phillips SM. Body composition and strength changes in women with milk and resistance exercise. Medicine & Science in Sports & Exercise. 2010;42(6):1122-30.
7. Aube D, Wadhi T, Rauch J, Anand A, Barakat C, Pearson J, et al. Progressive resistance training volume: Effects on muscle thickness, mass, and strength adaptations in resistance-trained individuals. J Strength Cond Res. 2020.
8. Strasser B. Physical activity in obesity and metabolic syndrome. Annals of the New York Academy of Sciences. 2013;1281(1):141.
9. Long SJ, Hart K, Morgan LM. The ability of habitual exercise to influence appetite and food intake in response to high-and low-energy preloads in man. British Journal of Nutrition. 2002;87(5):517-23.
10. Mostashiri SM, Ebrahimi M. Effect of resistance exercise in fasting and after breakfast on food intake and obesity. Obesity reviews. 2007;8:67-72.
appetite and energy intake in young women. Research in Exercise Nutrition. 2024(Accepted).-:
11. Ebrahimi M, Rahmani-Nia F, Damirchi A, Mirzaie B, Pur SA. Effect of short-term exercise on appetite, energy intake and energy-regulating hormones. Iranian journal of basic medical sciences. 2013;16(7):829.
12. Ebrahimi M, Rahmani Nia F, Damirchi A, Mirzaei B. Effects of Aerobic Exercise in Tensityon Energy Intake, Appetite and Energy-Regulating Hormones in Sedentary Youngmen. Sport Physiology. 2014;5(20):15-28.
13. Jakicic JM, Otto AD. Physical activity considerations for the treatment and prevention of obesity–. The American journal of clinical nutrition. 2005;82(1):226S-9S.
14. St-Onge M-P, Goree LLT, Gower B. High-milk supplementation with healthy diet counseling does not affect weight loss but ameliorates insulin action compared with low-milk supplementation in overweight children. The Journal of nutrition. 2009;139(5):933-8.
15. Anderson H, Luhovyy B, Akhavan T, Panahi S. Milk proteins in the regulation of body weight, satiety, food intake and glycemia. Milk and milk products in human nutrition. 2011;67:147-59.
16. Bowen J, Noakes M, Clifton PM. Appetite regulatory hormone responses to various dietary proteins differ by body mass index status despite similar reductions in ad libitum energy intake. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2006;91(8):2913-9.
17. Astbury NM, Stevenson EJ, Morris P, Taylor MA, Macdonald IA. Dose–response effect of a whey protein preload on within-day energy intake in lean subjects. British journal of nutrition. 2010;104(12):1858-67.
18. Rumbold P, Shaw E, James L, Stevenson E. Milk consumption following exercise reduces subsequent energy intake in female recreational exercisers. Nutrients. 2015;7(1):293-305.
19. Irandoost K. The effect of milk consumption after aerobic and resistance training on weight loss in female students. Research on Educational Sport. 2015;3(7):71-82.
20. Harper A, James A, Flint A, Astrup A. Increased satiety after intake of a chocolate milk drink compared with a carbonated beverage, but no difference in subsequent ad libitum lunch intake. British Journal of Nutrition. 2007;97(3):579-83.
21. Alfenas RdCG, Bressan J, Paiva ACd. Effects of protein quality on appetite and energy metabolism in normal weight subjects. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia. 2010;54:45-51.
22. Rolls E. Understanding the mechanisms of
23. Neary NM, Goldstone AP, Bloom SR. Appetite regulation: from the gut to the

hypothalamus. Clinical endocrinology. 2004;60(2):153-60.
24. Austin J, Marks D. Hormonal regulators of appetite. International journal of pediatric endocrinology. 2008;2009:1-9.
25. Ranganath L. Incretins: pathophysiological and therapeutic implications of glucose-dependent insulinotropic polypeptide and glucagon-like peptide-1. Journal of clinical pathology. 2008;61(4):401-9.